

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-260949  
 (43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.CI. H04B 1/08  
 H01Q 1/24  
 H01Q 1/38  
 H04B 1/034  
 H04B 7/26

(21)Application number : 05-043055 (71)Applicant : SEIKO INSTR INC  
 (22)Date of filing : 03.03.1993 (72)Inventor : MIYOSHI TATSUO

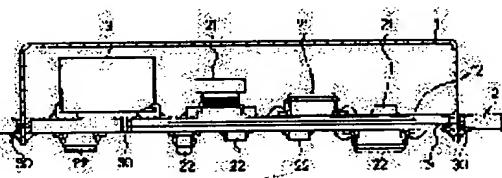
## (54) RADIO EQUIPMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To protect an electronic equipment from the static electricity and also prevent the undesired radiation in a limited space without deteriorating the antenna gain by using an antenna which doubles as a shielding case.

CONSTITUTION: A multilayer printed board 2 includes four layers where a 2nd layers is used as a circuit blocking ground 12 and a 3rd layer face antenna 13 respectively. Meanwhile the circuit elements 21 and 22 are provided on a 1st layer face and a 4th layer face respectively. Most of parts provided on one of both sides of the board 2 are covered by a U-shaped antenna doubling as a shielding case 1. The antenna 1, an antenna adjusting trimmer capacitor 3, and the inner layer antenna 13 are connected together in series and form an electrical loop. Then the ground 12 is connected to the antenna 13 at one of both ends of the board 2.

## BEST AVAILABLE COPY



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-260949

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 04 B 1/08	Z	7240-5K		
H 01 Q 1/24	C	4239-5 J		
		1/38 7037-5 J		
H 04 B 1/034	A	7240-5K		
7/26	V	7304-5K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O.L. (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平5-43055	(71)出願人	000002325 セイコー電子工業株式会社 東京都江東区亀戸 6丁目31番1号
(22)出願日	平成5年(1993)3月3日	(72)発明者	三好 達夫 東京都江東区亀戸 6丁目31番1号 セイコ ー電子工業株式会社内

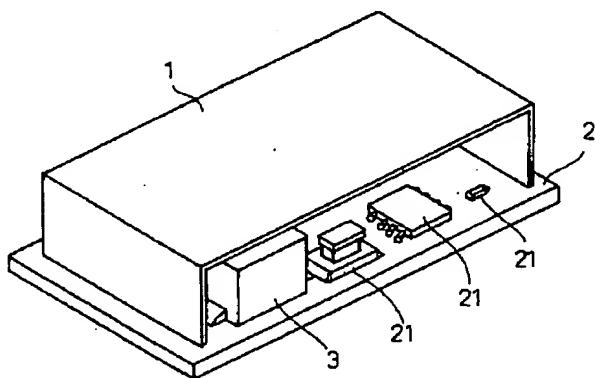
(74)代理人 弁理士 林 敬之助

(54)【発明の名称】 無線機器

(57)【要約】

【目的】 無線機器の小型化につれ、部品は高密度実装され、アンテナの得る場所は限られ、また、ループアンテナの磁束を切る方向に大物部品があると、磁束の妨げになり、結果的にアンテナ利得の低下を招く。本発明は限られたスペースにおいて、特性を悪化させないようにした無線機器を提供する。

【構成】 ループアンテナを用いる無線機器において、電子回路を配線するプリント基板に多層基板をもち、前記無線機器の電子回路を囲むようにコの字型の帯状のシールドケースをかぶせ、前記シールドケースをプリント基板と接続し、多層基板の内層の1つ以上の層と、前記シールドケースとをコンデンサを介して接続してループを構成し、そのループ上に、無線回路の高周波回路を接続した。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ループアンテナを用いる無線機器において、電子回路を配線するプリント基板に多層基板をもちい、前記無線機器の電子回路を囲むようにコの字型の帯状のシールドケースをかぶせ、前記シールドケースをプリント基板と接続し、多層基板の内層の1つ以上の層と、前記シールドケースとをコンデンサを介して接続してループを構成し、そのループ上に、無線回路の高周波回路を接続した無線機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はアンテナ付き無線機器、とくにループアンテナ付き無線機器に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のアンテナ付き無線機器において、アンテナの利得を大きくすることは、設計上でとても大切なものであった。比較的高いアンテナの利得を得るためににはきょう体の外部にモノポールアンテナ等の突起アンテナを出すと良い。

【0003】 しかし、そのような無線機器における突起物は、携帯性を悪化させる原因となっていた。伸縮自在なアンテナを用いれば携帯性は向上するが、伸縮時通信ができないなどの課題があった。近年の携帯電話等によく利用されている逆F型アンテナは、携帯性および利得を確保できた特性の比較的良いアンテナである。

【0004】 しかし、この逆F型アンテナにおいても欠点がある。それは、電界型アンテナであるということである。承知のとおり人体近傍における電波は、電界成分より、磁界成分のほうが高い。よって、高いアンテナ利得を持つ電界型アンテナは、人体に密着、あるいは近づけることにより、利得は著しく低下する。

【0005】 近年、究極の通信機器といわれていた腕時計型のものも世に出回るようになってきた。腕時計型無線機器には、前記の理由によりアンテナにはループアンテナ等の磁界型アンテナを利用することが多い。これは、名前の通りループ形状のアンテナであり、1波長で整合をとる全波長ループアンテナと、全波長にはほとんど至らない微小ループアンテナに大別できる。微小ループアンテナは理論的に無指向性特性を示し、小型であり、腕時計型通信機器等においては多く用いられている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、承知の通り、微小ループアンテナのアンテナ利得は、ループの大きさ、つまり開口面積と、ループアンテナの幅により決定され、それらが大きい方がよい。

【0007】 ところが無線機器が小型になるにつれ、部品は高密度実装され、アンテナの得る場所は限られてしまった。また、ループアンテナの磁束を切る方向にクリスタルやSAWフィルタなどの大物部品があると、磁束

2

の妨げになり、結果的にアンテナ利得の低下を招く。さらに、多くの通信機器においては、静電気などの外的要因によっての破壊や誤動作の防止、および、内部で発生された不要な電波を発生防止のためのシールド遮蔽を施しているのが常であり、アンテナ利得の低下は小型機器になるほど顕著に現れていた。

【0008】 このように限られたスペースにおいて、特性を悪化させないような無線機器の開発上が望まれていた。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 ループアンテナを用いる無線機器において、電子回路を配線するプリント基板に多層基板をもちい、電子回路を囲むようにコの字型の帯状のシールドケースをかぶせ、前記シールドケースをプリント基板と接続し、多層基板の内層の1つ以上の層と、前記シールドケースを、コンデンサを介して接続してループを構成し、そのループ上に、無線回路の高周波回路を接続した。

## 【0010】

【作用】 これらの構成により、専用のシールドケースがアンテナとしても機能し、従来のループアンテナ付き無線機器のように、シールドケースによりループアンテナの磁束が遮断されることはないとなり、また、機器内部を最大有効したループアンテナとなるため、利得の高いアンテナを実現できる。

【0011】 また、内部の高周波回路のグランドとアンテナが多層基板内で分離されているため、高周波電流が高周波回路へ回り込むことも未然に防ぐことが可能である。このように、機器内部に最大利得を得て、また、シールド効果をも發揮するシールドケース型アンテナを実現できる。

## 【0012】

【実施例】 つぎに本発明の実施例を図面に基づき説明する。図1に、本発明の斜視図の一例を示す。1はシールドケース兼用アンテナ、2は多層プリント基板、3はアンテナ調整用トリマコンデンサ、21は回路素子である。

【0013】 多層プリント基板2は、実施例においては4層基板を示す。シールドケース兼用アンテナは、プリント基板上の静電破壊や不要輻射を減少させるように、関連のある回路ブロックを遮蔽する。実施例においては、プリント基板2の片面（斜視図上面）のほとんどの部品をコの字型のアンテナ兼用シールドケースにおいて遮蔽する。シールドケースの材質は、鉄や銅に、高周波特性のよい金やニッケル等によりメッキ処理される。

【0014】 図2に本発明のアンテナに関する接続図を示す。1はシールド兼用アンテナ、3はアンテナ調整用トリマコンデンサ、12は回路ブロック用グランド、13はプリント基板に施された内層アンテナ、20はアンテナを除く回路ブロックである。

3

【0015】実施例においては、回路ブロック用グランド12は第2層を用いている。また、内層アンテナ13は、実施例においては第3層を用いている。アンテナ調整用トリマコンデンサ3は、アンテナの共振周波数を調整するためのものである。実施例においては3pFの可変容量をもつ。

【0016】回路ブロック用GNDと内層アンテナは、プリント基板2の一端において接続される。この理由は、もしも内層アンテナと回路のグランドの電位が同等となると、ループアンテナの高周波電流が、回路ブロック内の高周波部分へ流れ、異常発振、または不安定な動作となるためである。

【0017】つぎに本発明の断面図を図3に示す。1はシールド兼用ループアンテナ、2はプリント基板、3はアンテナ調整用トリマコンデンサ、11はプリント基板の1層面、12はプリント基板の2層面、13はプリント基板の3層面、14はプリント基板の4層面である。21は1層面における回路素子、22は4層面における回路素子、30はスルーホールを示す。

【0018】実施例においては、2層面12を回路ブロックのグランド、3層面13を内層アンテナとして利用している。そして、シールドケース兼用アンテナ1と、アンテナ調整用トリマコンデンサ3と、プリント基板3層面の内層アンテナとは直列に接続されて電気的にループを描き、実施例においての共振周波数は430MHzである。

【0019】そして、回路ブロックの高周波入出力部分の信号端子とグランド端子がそれぞれ、プリント基板3層面にある内層アンテナの特性インピーダンスが50オームとなる2点に、それぞれスルーホールを介して接続され、シールドアンテナ型ループアンテナが構成される。

【0020】

【発明の効果】このように本発明を用いることにより、従来の欠点であったさまざまな問題点を克服することが

4

可能である。以下にそれを示す。従来の無線機器のようにシールドケースがループアンテナの磁束を遮断し、結果的にループアンテナの利得を著しく低下させようなどは皆無となる。

【0021】また、機器内部の空間を無駄なく有効利用したアンテナを実現できるため、極めて高利得なアンテナが実現可能である。また、アンテナ利得を劣化させることなく、静電気に対する保護、および不要な輻射を防止する遮蔽が同時にこなえる。

【0022】さらにアンテナとシールドケースが一体となるために軽量化をはかることが可能である。このように、本発明の効果は、機器が小型になるにつれ高くなり、腕時計型無線機器などにとっては極めて効果的である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の斜視図の一例

【図2】本発明のアンテナに関する接続図

【図3】本発明の断面図

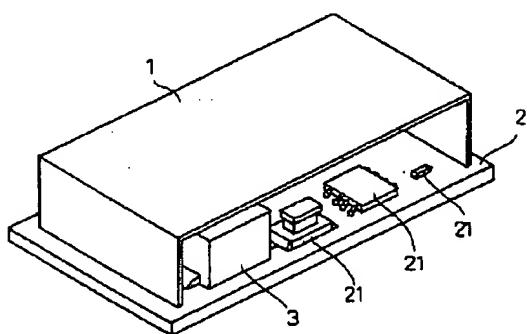
【図4】従来の無線機器の斜視図の一例

【図5】従来の無線機器の断面図の一例

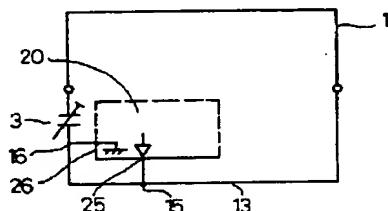
#### 【符号の説明】

- 1 シールドケース兼用アンテナ
- 2 多層プリント基板
- 3 アンテナ調整用トリマコンデンサ
- 4 従来のアンテナ
- 5 従来のシールドケース
- 6 従来のプリント基板
- 11 プリント基板の1層面
- 12 回路ブロック用グランド
- 13 プリント基板に施された内層アンテナ
- 14 プリント基板の4層面
- 20 アンテナを除く回路ブロック
- 21 1層面における回路素子
- 22 4層面における回路素子
- 30 スルーホール

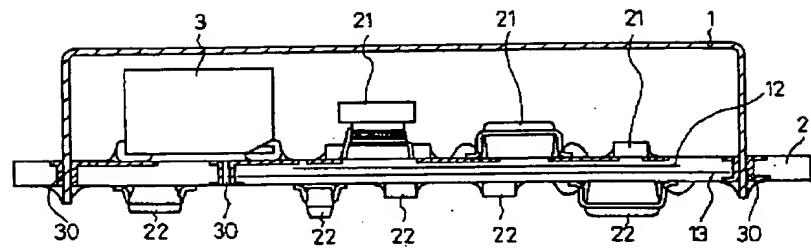
【図1】



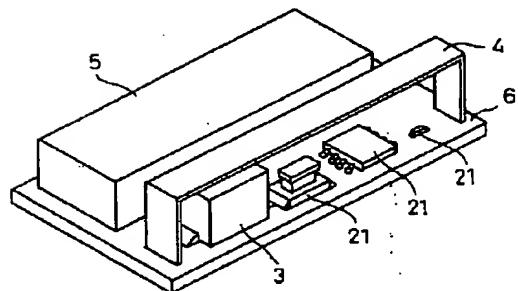
【図2】



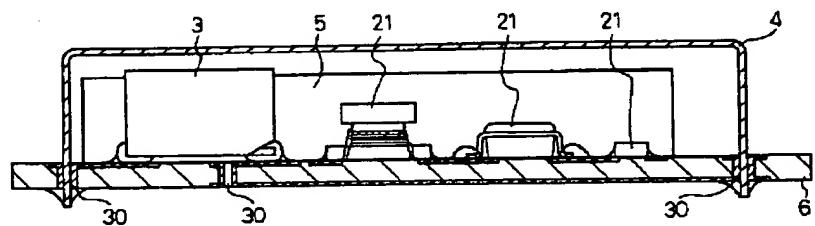
【図3】



【図4】



【図5】



## NOTICES \*

PO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.  
\*\*\*\* shows the word which can not be translated.  
In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### Detailed Description of the Invention]

0001]

Industrial Application] This invention relates to a wireless device with an antenna, especially a wireless device with a loop antenna.

0002]

Description of the Prior Art] In the conventional wireless device with an antenna, it was on the design to enlarge gain of an antenna and it was very important. In order to acquire the gain of a comparatively high antenna, it is good to take out projection antennas, such as a monopole antenna, to the exterior of a housing.

0003] However, the projection in such a wireless device had become the cause of worsening portability. Although portability improved when using the elastic antenna, the technical problem that a communication link was impossible at the time of telescopic motion etc. occurred. The reverse female mold antenna well used for the cellular phone in recent years etc. is a comparatively good antenna of the property which has secured portability and gain.

0004] However, there is a fault also in this reverse female mold antenna. It means that it is an electric-field mold antenna, and there is. The field component of an electric wave [ / near the body ] is higher than an electric-field component as you know. Therefore, gain falls [ the electric-field mold antenna with high antenna gain ] to the body by remarkable adhesion or by bringing close.

0005] In recent years, the thing of the wrist watch mold called ultimate communication equipment has also come to appear on the market at a world. Field mold antennas, such as a loop antenna, are used for a wrist watch mold wireless device for the aforementioned reason at an antenna in many cases. This is the antenna of loop shape as an identifier, and can be divided roughly into the full wave length loop antenna which takes adjustment with one wave, and the minute loop antenna which hardly results in full wave length. A minute loop antenna shows an indirectional property theoretically, is small and are used in wrist watch mold communication equipment etc. [ many ]

0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as you know, the antenna gain of a minute loop antenna is determined by the magnitude of a loop formation, i.e., opening area, and the width of face of a loop antenna, and its one where they are larger is good.

0007] However, high density assembly of the components was carried out, and the location which an antenna obtains has been restricted as a wireless device becomes small. Moreover, if important figure components, such as crystal and an SAW filter, tend to cut the magnetic flux of a loop antenna, they will become the hindrance of magnetic flux and will cause the fall of antenna gain as a result. Furthermore, in much communication equipment, it is a usual state to have given shielding electric shielding for prevention of the destruction and malfunction by external factors, such as static electricity, and generating prevention of the unnecessary electric wave generated inside, and the fall of antenna gain had appeared so notably that it becomes a small device.

0008] Thus, in the limited tooth space, a development-wireless device which does not worsen property top was desired.

0009]

[Means for Solving the Problem] In the wireless device using a loop antenna, it was in the printed circuit board which wires an electronic circuitry with the multilayer substrate, the band-like shielding case of the character type of KO was put so that an electronic circuitry might be surrounded, said shielding case was connected with the printed circuit board.

aid shielding case was connected with one or more layers of the inner layer of a multilayer substrate through the capacitor, the loop formation was constituted and the RF circuit of a wireless circuit was connected on the loop formation.

[0010]

[Function] Since it becomes the loop antenna which the shielding case of dedication functioned also as an antenna, and became that there is that no the magnetic flux of a loop antenna is intercepted with a shielding case like the conventional wireless device with a loop antenna, and carried out maximum effective [ of the interior of a device ] by these configurations, the high antenna of gain is realizable.

[0011] Moreover, since the internal gland and internal antenna of a RF circuit are separated within the multilayer substrate, it can also be prevented that the high frequency current turns to a RF circuit. Thus, the shielding case mold antenna which acquires the maximum gain inside a device and also demonstrates a shielding effect is realizable.

[0012]

[Example] The example of this invention is explained based on a drawing below. An example of the perspective view of this invention is shown in drawing 1. For 1, as for a multilayer printed board and 3, a shielding case combination antenna and 2 are [ the trimmer capacitor for antenna adjustment and 21 ] circuit elements.

[0013] A multilayer printed board 2 shows a four-layer substrate in an example. A shielding case combination antenna covers the circuit block with relation so that the electrostatic discharge and spurious radiation on a printed circuit board may be decreased. In an example, almost all the components of one side (perspective view top face) of a printed circuit board 2 are covered in the character type antenna combination shielding case of KO. Plating processing of the quality of the material of a shielding case is carried out with good gold, nickel, etc. of a RF property at iron or copper.

[0014] The connection diagram about the antenna of this invention is shown in drawing 2. As for 1, a shielding combination antenna and 3 are [ the inner layer antenna with which the trimmer capacitor for antenna adjustment and 12 were given to the gland for a circuit block, and 13 was given to the printed circuit board, and 20 ] the circuit blocks except an antenna.

[0015] In the example, the gland 12 for a circuit block uses the 2nd layer. Moreover, the 3rd layer is used for the inner layer antenna 13 in the example. The trimmer capacitor 3 for antenna adjustment is for uniting the resonance frequency of an antenna. In an example, it has 3pF variable capacity.

[0016] GND for a circuit block and a inner layer antenna are connected in the end of a printed circuit board 2. This reason is because the high frequency current of a loop antenna flows to the RF part within a circuit block and serves as an abnormality oscillation or unstable actuation, when the potential of the gland of a inner layer antenna and a circuit becomes equivalent.

[0017] The sectional view of this invention is shown in drawing 3 below. 1 -- for the trimmer capacitor for antenna adjustment, and 11, as for the two-layer side of a printed circuit board, and 13, one stratification plane of a printed circuit board and 12 are [ a shielding combination loop antenna and 2 / a printed circuit board and 3 / three stratification planes of a printed circuit board and 14 ] four stratification planes of a printed circuit board. A circuit element [ in / in 21. / one stratification plane ], a circuit element [ in / in 22 / four stratification planes ], and 30 show a through hole.

[0018] In an example, the gland of a circuit block of the two-layer side 12 and three stratification planes 13 are used as a inner layer antenna. And the shielding case combination antenna 1, the trimmer capacitor 3 for antenna adjustment, and the inner layer antenna of printed circuit board 3 stratification plane are connected to a serial, a loop formation is drawn electrically, and the resonance frequency in an example is 430MHz.

[0019] And the signal terminal and grand terminal of a RF I/O part of a circuit block are connected to two points from which the characteristic impedance of the inner layer antenna in printed circuit board 3 stratification plane becomes 50 ohms, respectively through a through hole, respectively, and a shielding antenna mold loop antenna is constituted.

[0020]

[Effect of the Invention] Thus, by using this invention, it is possible to conquer various troubles which were the conventional faults. It is shown below. Like the conventional wireless device, a shielding case intercepts the magnetic flux of a loop antenna, the gain of a loop antenna is reduced remarkably as a result, and it becomes that there is no thing [ like ].

[0021] since [ moreover, ] the antenna which used the space inside a device effectively without futility is realizable -- very -- high -- a gain antenna is realizable. Moreover, electric shielding which prevents the protection to static electricity and unnecessary radiation can be performed at the time of \*\*, without degrading antenna gain.

)022] Since an antenna and a shielding case are furthermore made with one, it is possible to achieve lightweight-  
ation. Thus, the effectiveness of this invention becomes high as a device becomes small, and it is very effective for a  
rist watch mold wireless device etc.

---

[translation done.]

## NOTICES \*

PO and NCIPPI are not responsible for any  
amages caused by the use of this translation.

This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

### Claim(s)]

Claim 1] The wireless device which was in the printed circuit board which wires an electronic circuitry with the multilayer substrate in the wireless device using a loop antenna, put the band-like shielding case of the character type of [O so that the electronic circuitry of said wireless device might be surrounded, connected said shielding case with the printed circuit board, connected one or more layers of the inner layer of a multilayer substrate, and said shielding case through the capacitor, constituted the loop formation and connected the RF circuit of a wireless circuit on the loop formation.

---

Translation done.]

